

PAT-NO: JP404065969A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04065969 A

TITLE: IMAGE PROCESSOR

PUBN-DATE: March 2, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

FUJIKURA, SHUICHI
HIROGAKI, SADAMASA
ISHIKAWA, KAZUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

OKI ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP02174875

APPL-DATE: July 2, 1990

INT-CL (IPC): H04N001/40, H04N001/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the generation of the blur of a thin black line by deciding the existence of an edge from a density difference between a remarked picture element and its adjacent picture element, deciding an image area based on the decided result and the collated result of a pattern matching part, multiplying a density value by a coefficient, and then executing binarizing processing.

CONSTITUTION: An edge deciding part 51 decides whether the remarked picture element is an edge or not based on the density value between the remarked picture element in an input image and its peripheral adjacent picture element and the pattern matching part 51a collates a shape formed by the output of the deciding part 51 with a fixed pattern and outputs a signal ZBL. A selective emphasis part 52 generates coefficients corresponding to respective image areas decided by these outputs and multiplies the density value of the remarked picture element by the coefficient to emphasize the density. A binarizing part 53 inputs the emphasized density values of respective picture elements and executes the binarizing processing of the density value of an input picture element by using an error diffusion method and outputs the binarized value from an output part 54 as an image.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-65969

⑬ Int. Cl.⁵

H 04 N 1/40

識別記号

1 0 1 B
D

庁内整理番号

9068-5C
9068-5C

⑬ 公開 平成4年(1992)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 画像処理装置

⑮ 特 願 平2-174875

⑯ 出 願 平2(1990)7月2日

⑰ 発 明 者 藤 倉 秀 一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑰ 発 明 者 広 垣 節 正 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑰ 発 明 者 石 川 和 弘 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ⑰ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
 ⑰ 代 理 人 弁理士 柿本 恭成

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理装置

2. 特許請求の範囲

1. 中間調濃度を含む入力画像の濃度値を画素単位で検出する入力部と、

前記中間調濃度を擬似的に表現する2値化方法を用い、前記入力画像の濃度値の2値化処理を行う2値化部とを、

備えた画像処理装置において、

前記入力画像中の注目画素と該注目画素の周辺の近傍画素との濃度差に基づき、該注目画素がエッジであるか否かを判定するエッジ判定部と、

前記エッジ判定部の判定結果により形成される形状と一定パターンとの照合を行うパターンマッチング部と、

前記エッジ判定部の判定結果及びパターンマッチング部の照合結果に基づき前記入力画像の像域の種類を判定し、その判定結果に応じた所定の係数を発生する係数発生手段と、

前記係数により前記注目画素の濃度値を係数倍する画素強調手段とを、

設けたことを特徴とする画像処理装置。

2. 請求項1記載の画像処理装置において、

前記像域の種類は、線及び網点と該線及び網点以外の種別とした画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ファクシミリ装置等に用いられ、文字等を含む中間調画像の2値化処理を改善した画像処理装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、ディジタルファクシミリ等において、中間調を擬似的に表現するための2値化方法として誤差拡散法がある。

従来、この種の分野の技術としては、「Floyd and Steinberg」"An Adaptive Algorithm for Spatial Grayscale" Proceedings of the S. I. D 1

工[2] (1976) (米) P. 75-77に記載されるものがあった。

第2図は一次元の誤差拡散法の一例を示す図である。なお、処理方向は図の左から右の方向である。

まず、第1の画素 G_1 は閾値より大きいので、黒と判定され、2値化処理後の出力 Q_1 は第2図に示す濃度値 B_L の黒となる。ここで、黒の濃度値 B_L は、スキャナのダイナミックレンジの最大値であり、この黒の濃度値 B_L と入力画素の濃度値 P_1 との差が誤差 T_1 となる。本事例では、誤差を拡散させる画素が1つだけであるので、重率1をこの誤差 T_1 に掛けて右隣の第2の画素 G_2 に加算する。第2の画素 G_2 は加算後の値 P_2 を固定閾値で2値化すると、出力 Q_2 は白となる。さらに、値 P_2 と濃度値 W_L との誤差 T_2 を第3の画素 G_3 に加算する。この様にして、順次誤差を加算して固定閾値で2値化する方法が誤差拡散法である。

また、二次元の誤差拡散法を用いた場合におい

て、誤差を拡散させる画素に対する重率の一例を、第3図に示す。

以上説明したように、誤差拡散法は2値化する入力画素の濃度値と出力画素の濃度値との差を誤差として、2値化した画素の周辺画素に重み付けを施した後に加算し、その加算結果を入力画素値として固定閾値で2値化するものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記の誤差拡散法を用いて2値化処理を行う画像処理装置では、入力画像中の注目画素が黒として出力された場合、誤差は負となるので(第2図の誤差 T_1)、周辺画素の濃度値が下がり、白と出力され易くなる。そのため、文字等の細い黒線がかすれるといった問題があった。

本発明は前記従来技術の持っていた課題として、細い黒線がかすれるという点について解決した画像処理装置を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、前記課題を解決するために、中間調濃度を含む入力画像の濃度値を画素単位で検出す

る入力部と、前記中間調濃度を擬似的に表現する2値化方法を用い、前記入力画像の濃度値の2値化処理を行う2値化部とを、備えた画像処理装置において、次のような手段を講じたものである。

前記入力画像中の注目画素と該注目画素の周辺の近傍画素との濃度差に基づき、該注目画素がエッジであるか否かを判定するエッジ判定部と、前記エッジ判定部の判定結果により形成される形状と一定パターンとの照合を行うパターンマッチング部と、前記エッジ判定部の判定結果及びパターンマッチング部の照合結果に基づき前記入力画像の像域の種別を判定し、その判定結果に応じた所定の係数を発生する係数発生手段と、前記係数により前記注目画素の濃度値を係数倍する画素強調手段とを、設けたものである。

また、前記像域の種別は、線及び網点とその線及び網点以外の種別としたものである。

(作用)

本発明は、以上のように画像処理装置を構成したので、エッジ判定部は、入力画像中の注目画素

とその周辺の近傍画素との濃度差から注目画素がエッジであるか否かを判定し、その判定結果により形成される形状と一定パターンとの照合をパターンマッチング部により行う。続いて、係数発生手段は、エッジ判定部の判定結果及びパターンマッチング部の照合結果に基づき、入力画像中の線、網点及びそれら以外の像域を判定し、その判定結果に応じた係数を発生する。係数により画素強調手段は注目画素の濃度値を係数倍した後、2値化手段へ出力して、白または黒を強調させるように働く。

したがって、前記課題を解決できるのである。

(実施例)

第1図は、本発明の実施例を示す画像処理装置の構成ブロック図である。

この図において、入力部10は、スキャナ等で構成され、中間調濃度を含む入力画像の濃度値を画素単位で検出して多値画像 M_n を出力する機能を有する。エッジ判定部51は入力画像中の注目画素とその注目画素の周辺の近傍画素との濃度差から注目画素がエッジであるか否かを判定する

回路であり、LSI等で構成されている。ボタンマッチング部51aは、ゲート回路等で構成され、エッジ判定部51の出力により形成される形状と一定ボタンとの照合を行い、その照合結果である信号ZBLを出力する回路である。

選択強調部52は、エッジ判定部51の出力及びボタンマッチング部51aの出力ZBLを入力し、これら出力によって判定される像域(線、網点、及びそれ以外)に応じた係数を発生させる係数発生手段52aと、その係数を注目画素の濃度値に対して乗算して濃度を強調する乗算器等からなる画素強調手段52bとで、構成されている。ここで、係数発生手段52aは、前記係数が格納されたRAM(ランダム・アクセス・メモリ)やROM(リード・オンリー・メモリ)等でハード構成されている。

さらに、2値化部53は、コンパレータ等で構成され、画素強調手段52bにより強調された各画素の濃度値を入力し、前述した誤差拡散法を用いて、その入力画像の濃度値の2値化処理を行う

回路である。出力部54は、プリンタ等で構成され、2値化部53からの2値データを画像として出力する機能を有している。

第4図は、第1図中のエッジ判定部51の内部構成ブロック図である。

このエッジ判定部51は、ラッチ回路51-1a~51-9a、ラインメモリ51-1b、51-2b、エッジ判定手段51-1c~51-8c、及び多入力ORゲート51-1eで構成されている。

ラッチ回路51-1a~51-9a及びラインメモリ51-1b、51-2bは、濃度値Mnを保持する機能を有している。LSI等で構成されるエッジ判定手段51-1c~51-8cは、入力画像中の注目画素がエッジであるかを判定し、その判定結果である信号ZB₁~ZB₈を出力する手段である。ここで、エッジとは、注目画素とその注目画素の周辺の近傍画素との濃度差が大きい場合をいう。

多入力ORゲート51-1eは、注目画素が近

傍画素における少なくとも1画素に対してエッジであるか否かを判定し、その判定結果として信号ZBEを出力する回路である。

ボタンマッチング部51aにおいて、出力ZB₁~ZB₈をマッチングさせるボタン例が第5図(a)、(b)、(c)に示されている。このボタン例は、3×3のボタンである。

第6図は、第1図中のボタンマッチング部51aの内部構成図である。図に示すように、多入力ORゲート51a-1及びインバータ51a-2、51a-3で構成されている。

次に、以上のように構成される画像処理装置の動作を説明する。

入力画像が入力部50に入力されて走査されると、入力画像の濃度値が画素単位で検出され、入力部50から多値画像Mnが出力される。この多値画像Mnはエッジ判定部51に入力し、ラッチ回路51-1a~51-9a及びラインメモリ51-1b、51-2bによって、その濃度値が保持される。

その後、エッジ判定手段51-1c~51-8cにおいて、

$$M(0) - M(n) > TH \quad \dots (1)$$

但し、 $n = 1, 2, \dots, 8$

M(0): 注目画素の濃度値

M(n): 近傍画素の濃度値

TH: エッジ判定閾値

が行われ、注目画素がエッジか否かが判定される。

(1)式を満足した場合、信号ZB_nを“1”として、満足しない場合は“0”として出力される。

続いて、出力ZB_nはボタンマッチング部51aによりマッチングされる。その結果が第5図(a)、(b)、(c)に示すような一定ボタンに当てはまった場合、信号ZBLが“1”として出力され、当てはまらない場合、“0”として出力される。第5図(a)、(b)、(c)の斜線で示した部分が、特に濃度が高い画素であり、注目画素に対してはエッジとならない部分である。

即ち、出力Z B nは“0”である。これを第5図(a)について論理式で表すと次式のようになる。

$$ZBL = ZB_1 \cdot ZB_2 \cdot ZB_3 \cdot ZB_4 \cdot ZB_5 \cdot ZB_6 \cdot ZB_7 \cdot ZB_8$$

但し、・印は論理積を表す

このボタンマッチング部51aでは、注目画素が線に属するか否かを判定している。これは網点画像が基本的には点で構成されているため、点の一部とは見られない直線的なボタンを使用している。この判定により、網点と線の像域の切り分けを行っている。ここで、各像域は、ZBE = “1”かつZBL = “1”の場合は線となり、ZBE = “1”かつZBL = “0”の場合は網点となり、ZBE = “0”かつZBL = “0”の場合はその他の領域である。

一方、多入力ORゲート51-1eは、エッジ

判定手段51-1c〜51-8cの出力ZB₁〜ZB₈が1つでも“1”であれば、“1”の信号ZBEを出力する。ここで、“1”の信号ZBEは注目画素がエッジであることを示している。

以上のように、エッジ判定部51では、注目画素に対して8近傍画素でエッジを見て、信号ZBE、信号ZBLを出力する。即ち、これら信号の組み合わせである3通りの像域データが選択強調部52へ出力される。なお、像域データにより線や網点等の像域が判定される。

選択強調部52では、係数発生手段52aによりこの像域データに基づき、像域に応じた係数を発生させ、この係数と注目画素の濃度値とを画素強調手段52bにより乗算して、注目画素の濃度値を強調する。本実施例で使用した係数を次の表1に示す。

表1

| | ZBE | ZBL | 係数 |
|-----|-----|-----|------|
| 線 | 1 | 1 | 1.00 |
| 網点 | 1 | 0 | 1.2 |
| その他 | 0 | 0 | 1.0 |

ここで、ZBE = ZBL = 1の場合の係数1.00は、多値の入力値の最大値となる係数であり、2値化出力が必ず黒となるようにしたものである。また、線をより鮮明に出すためには、ZBE = 1のとき、つまり、エッジとなった場合の係数を上げればよい。この係数は、処理の画像に文字等の線が多いか網点が多いか、さらに出力画像が文字を重視するか網点を重視するか等で決定される。その一例を第7図に示す。

第7図(a)、(b)は、網点でのモアレを示す図であり、同図(a)は線を良く出す係数を用いた場合、同図(b)は上記表1に示す係数を用いた場合を示す図である。

このモアレは、網点印刷で133線のものを2

00dpi、256階調で読み込んだものである。第7図(a)は、ZBE = 1のとき係数を1.00、その他で係数1としたものであり、モアレが現われる。第7図(b)はモアレが現れない。

以上説明したように、注目画素が3通りのいずれの像域に属するかを判定し、各々の像域に対する係数により濃度値を係数倍した後、2値化部53において、誤差拡散法によって2値化する。2値化された入力画像は、出力部54によって印字される。

本実施例は、次のような利点を有している。

(1) 第8図(a)、(b)は、文字の出力例を示す図であり、同図(a)は従来技術の出力例及び同図(b)は10.5ポイントの文字を含むチャートを200dpi、256階調で読み込んだ上記実施例の出力例である。この第8図(a)、(b)から明らかなように、上記実施例では、2値化の前処理として、入力画像を数種類の像域として各画素がどの像域に属するかを判定し、その像域に応じた係数によって各画素を重み付けする

ようにしたので、第8図(a)の従来例に示される文字のかすれも、第8図(b)の本実施例に示されるように現れなくなる。

なお、本発明は、図示の実施例に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、その変形例として次のようなものがある。

(イ) 上記実施例において、係数発生手段52aより発生される係数は、上記表1のように設定したが、本発明の趣旨に沿ったものであれば、これに限定されない。

(ロ) バタンマッチング部51aにおける一定バタン形状は、第5図(a)、(b)、(b)に示されるものに限定されない。

(ハ) 上記実施例では、バタンマッチングする画素を3×3としたが、例えば3×5や5×5でもよい。

(ニ) 2値化方法は、誤差拡散法に限定されず、平均誤差最小法、メッシュ内画素分配法でも同様の効果が得られる。

(ホ) エッジ判定手段51-1c~51-8cに

において、上記(1)式を満足した場合、信号ZBnを“1”として、満足しない場合は“0”として注目画素がエッジか否かを判定したが、逆に、上記(1)式を満足した場合、信号ZBnを“0”として、満足しない場合は“1”として注目画素がエッジか否かを判定してもよい。

(発明の効果)

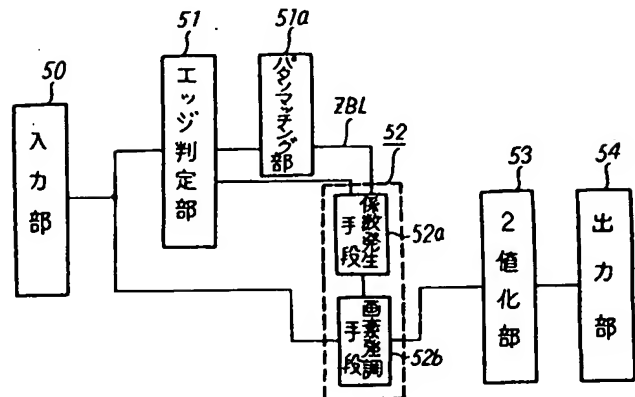
以上詳細に説明したように、本発明によれば、入力画像を各画素が、例えば線、網点、その他の領域のいずれの像域に属するかを判定し、この像域に応じた係数によって各画素の濃度値を係数倍した後、その係数倍された各画素の濃度値に対して中間調濃度を擬似的に表現する2値化方法を用いて2値化処理を行うようにしたので、細い黒線がかさるような不都合を防ぐことができる。これにより、本発明をファクシミリやイメージスキャナ等の2値化処理に用いた場合、優れた効果が期待できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す画像処理装置の

構成ブロック図、第2図は一次元の誤差拡散法を示す図、第3図は二次元の誤差拡散法を示す図、第4図は第1図中のエッジ判定部の内部構成ブロック図、第5図(a)、(b)、(c)はバタンマッチング部中のバタン例を示す図、第6図は第1図中のバタンマッチング部の内部構成ブロック図、第7図(a)、(b)は網点でのモアレを示す図、第8図(a)、(b)は文字の出力例を示す図である。

50……入力部、51……エッジ判定部、51-1c~51-8c……エッジ判定手段、51a……バタンマッチング部、52a……係数発生手段、52b……画素強調手段、53……2値化部、54……出力部。

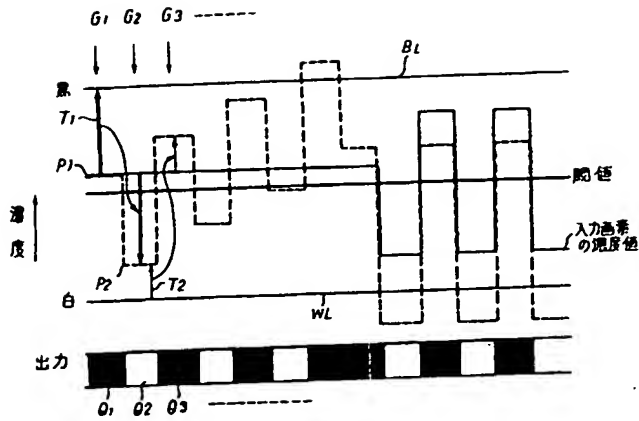


本発明の実施例の画像処理装置

第1図

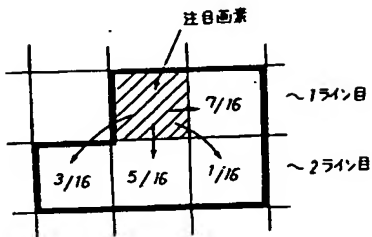
出願人 沖電気工業株式会社

出願人代理人 柿本恭成



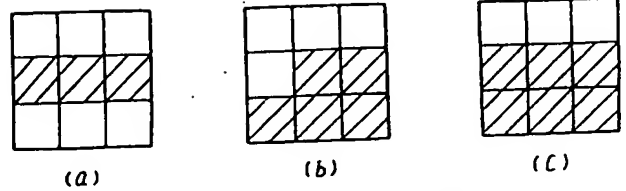
1次元の誤差拡散法

第2図



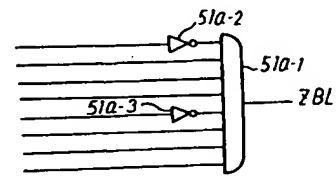
2次元の誤差拡散法

第3図



パターンマッチング部におけるパターン例

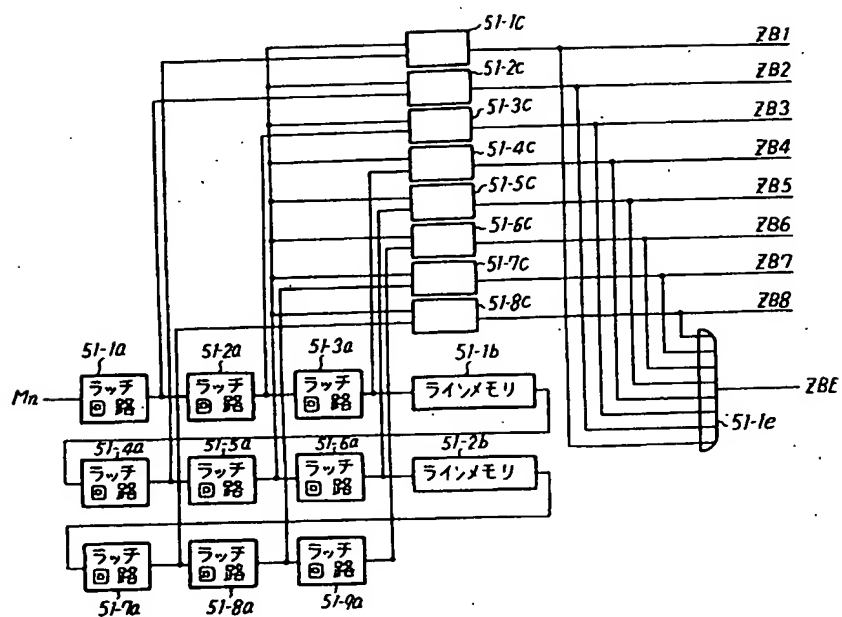
第5図



第1図中のパターンマッチング部

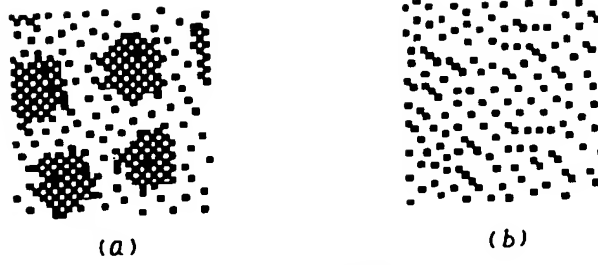
第6図

51-1c ~ 51-8c; エッジ判定手段



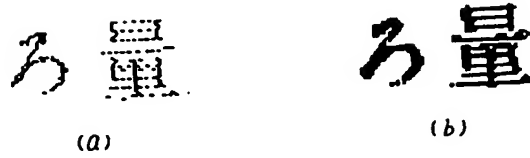
第1図中のエッジ判定部

第4図



モアレの出力例

第7図



文字の出力例

第8図